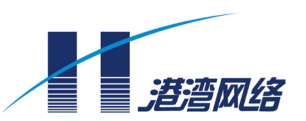
Hammer3100 VDSL 系列交换机

硬件安装手册



Hammer3100 VDSL 系列交换机硬件安装手册

资料编号	P-18010027 -20040810-201
产品版本	V2.01
资料状态	发行

手册使用说明

读者对象

本手册主要为负责安装和配置网络设备的系统管理员书写的，要求读者必须具备以下必要的知识：

- 本地局域网（Local Area Networks，LAN)
- 以太网概念(Ethernet Concepts)
- 以太网交换和桥的概念(Ethernet Switching and Bridging Concepts)
- 网络组管理协议（Internet Group Management Protocol，IGMP）
- 简单网络管理协议（Simple Network Management Protocol，SNMP）
- xDSL 用户线环路的概念

文档内容

本手册主要针对 Hammer3100 VDSL 系列交换机的特性、构成组件、各个组件所完成的功能、以及如何安装做了详尽的论述，并配以必要的图示。该手册还向用户提供了一些常见故障的检测方法，以及所用到的连接线的规格类型。

手册中简单介绍了一些关于软件方面的配置信息，详细的命令和配置操作在《Hammer3100 VDSL 系列交换机软件配置手册》一书中有论述，请见产品包装箱中的文档部分。

本手册主要由以下几个部分组成：

章序号	题目	内容描述
第1章	Hammer3100 VDSL系列交换机综述	讲述了交换机的特性、各项性能指标、各个面板的图示以及指示灯的作用
第2章	安装方法	讲述了Hammer3100 VDSL交换机的环境要求，以及如何安装交换机的内容
第3章	连接交换机	介绍了交换机的各种连接线的制作，以及连接方法，并配以必要的图示
第4章	交换机的启动和配置说明	介绍了交换机的启动方法和基本的配置命令
附录A	校园网或者企业网解决方案	例举了一个校园网或者企业网的VDSL典型解决方案，并有方案分析
附录B	术语解释	对手册中出现的一些术语进行了解释
附录C	常见故障诊断	列出了在使用交换机时可能会出现的一些异常情况及处理方法
附录D	以太网布线建议	对实际工程中百兆以太网口的布线提出了建议

手册约定

手册中有关图标的约定如下：

图标	说明
警告	这个图标主要是提醒用户，如果采用不正确的方式操作设备，可能会对人体或设备造成伤害，或造成业务中断、数据丢失等。如安装过程、配置业务中等。
注意	这个图标表示提醒用户注意的事项。
提示	这个图标主要给出一些与正文相关的信息，同时给用户一些指引，协助用户更好的理解正文的内容。

获取技术支援

港湾网络有限公司建立了以总部技术支援中心、区域技术支援中心和本地技术支援中心为主体的完善的三级服务体系，并提供全天候 24 小时×365 天的电话热线服务。客户在产品使用及网络运行过程中遇到问题时请随时与港湾网络有限公司各地方的服务支持热线联系。请客户到www.harbournetworks.com获取各地服务支持热线电话。此外，客户还可通过港湾网络有限公司网站及时了解最新产品动态，以及下载需要的技术文档。

目 录

1 Hammer3100 VDSL 系列交换机综述

Hammer3100 VDSL 系列交换机按供电方式划分有两种版本：一种是交流（220V）供电，称作交流版；另一种是直流（－48V）供电，称作直流版。用户在购买该设备前需要根据自己的实际情况进行选择。

1.1 VDSL概述

随着 Internet 技术的不断发展，人们对通信的需求已从传统的电话、传真、音频、Modem 拨号上网等窄带业务逐渐向高速的 Internet 接入、可视电话、视频点播（VOD）等宽带业务领域延伸，用户对接入带宽的需求也越来越高。于是 VDSL（Very high speed Digital Subscriber Line）技术应运而生，VDSL 技术的本质是在双绞线上传递数据，通过频分复用的方式在用户线上同时提供语音业务和数据业务，在用户线的两端分别使用分离器对两种类型的信号进行分离。

Hammer3100 VDSL 系列交换机能提供更高的带宽，在一对普通双绞线上可以同时提供传统话音和高速上网服务，满足用户当前和将来相当一段时间内的高速上网要求。与普通的 Ethernet 接入技术相比，它可以覆盖更广阔的小区范围，使用五类线的 Ethernet 接入距离通常为 100 米，而通过普通双绞电话线的 VDSL 接入可以达到 1500 米。更重要的是，VDSL 接入实现简单，利用现有的电话线路不需另行铺设线路，从而节省了高额的线缆（包含光纤和五类线）成本及施工费用。非常适合光纤到小区的“最后一公里”宽带接入。

Hammer3100 VDSL 系列交换机必须和 VDSL 远端设备一起配合使用，由港湾网络有限公司提供的 VDSL 远端设备 HV1000 VDSL Modem 可满足需求。VDSL 用户端设备直接与计算机网卡相连提供 10/100Base-T 接入，同时通过集成的 Splitter 分离器连接普通电话，提供窄带话音业务。

1.2 产品特性

Hammer3100 VDSL 系列交换机基于高性能的 ASIC，采用模块化的结构设计；提供 24 个上下行速率可以超过 10Mbps 的 10Base-S 接口、1 个 100Base-TX 上行接口和一个 100Base-TX/FX 模块插槽；支持基于端口的 VLAN；具有端口捆绑、Spanning Tree、端口镜像等特性，是一款性能卓越的 VDSL 交换机。它适合于传输距离不太远（1.5km 以内），但传输速率要求很高(10M 以上)，且网点密集的场合。特别适合于住宅小区、智能大厦、信息化酒店和校园的宽带接入，是目前极具竞争力的园区网及中小规模企业网中的工作组级接入网的首选设备。

强劲的交换处理能力：

- 无阻塞交换容量，保证所有端口可同时线速工作在全双工状态。
- 采用内置 Splitter 方式，减少线路转接次数，提高数据传输距离。

高性能的传输能力：

- 上下行传输能力可达 10Mbps。
- 传输距离最远可支持 1200 米(0.5mm 线径最远可支持 1500 米)。
- 支持交织编码，可防止闪电等突发干扰。
- 采用先进的 QAM 编码方案，具有很高的频带利用率。
- 采用 FDD 方式，有效防止远端干扰。

增强的网口性能：

- 所有端口都支持 IEEE 802.3ad 端口捆绑，在交换机之间、交换机和服务器间提供聚合的高速通道。

强大的系统扩展能力：

- 每台 Hammer3100 VDSL 交换机提供 1 个扩展槽，可提供 1 个 100M 光口或电口。
- 可支持多达 4 台的以太网口互联。
- 上行端口支持捆绑和流量负荷分担的工作方式。
- 互联的 Hammer3100 VDSL 交换机同样支持 VLAN 隔离功能，保证网络的安全。

优越的集群管理技术：

- 基于港湾网络有限公司专有的 H.Link 通信协议，通过一台 Hammer3100 交换机可管理多达 24 台μHammer1008V，只需占用一个 IP 地址。从而大大降低了网络维护成本，提高了网络可管理性。
- 集群交换机间可通过以太网、快速以太网连接，而不必受专用堆叠模块和可堆叠电缆的限制。
- 通过集群管理技术使堆叠后的交换机在逻辑上作为同一个设备进行管理。

服务质量保证：

- 共享包缓存，通过采用先进的包头阻塞（HOL）预防机制，能够最大限度地减少数据包的丢失和包头阻塞，大大提高转发的服务品质。
- 支持 802.1p COS 服务，可以根据用户流优先级定义服务等级。

方便的维护管理功能：

- 支持基于 SNMP 的网络管理。
- 设备内置 Web 服务器，具有基于 Web 的中/英文网络管理系统。
- 支持 Telnet 远程控制方式，方便网络的远程维护升级。
- 支持简洁、分级的 CLI 本地维护。
- 支持 VDSL Modem 远端环回测试。
- 通过特有的 VOC 通道可实现对远程 Modem 的完全配置，可对 Modem 的软件进行及时升级。
- 使用特定的配置命令可将线路的当前各项参数指标输出，从而方便调试和错误检测。

安全特性：

- 支持 VLAN，可在不同工作组间提供安全隔离。
- Console 口的多级授权防止非法用户对设备的控制。
- 支持端口锁定，防止非法用户进入网络。

性能指标：

表**1-1** Hammer3100 VDSL 系列交换机性能指标

特性	描述
端口配置	24个 10Base-S
上行连接	1个百兆电口和1个可选的百兆模块板

特性	描述
容错设计	CPU寻检
端口汇聚	1组，可汇聚4个端口
协商功能	全双工自协商
基本性能	
转发模式	Store-and-forward.
网络和流量控制	
流控	IEEE 802.3x；背压式
VLAN	802.1Q
Spanning Tree	支持
优先级	IEEE 802.1p
管理特性	
集群管理	支持H.Link集群管理
SNMP	SNMP V1/V2c
HTTP	支持
CLI	支持
支持标准	IEEE 802.1d；IEEE 802.1p；IEEE 802.1Q；IEEE 802.3ad； IEEE 802.3；IEEE 802.3u；IEEE 802.3x；IEEE 802.3z；
SNMP	MIB II（RFC1213）； Ethernet-LIKE MIB（RFC1643）； Bridge MIB（RFC1493）； RIP V2 MIB（RFC1724）；
最大线缆长度	10/100Base-TX： 3、4、5类屏蔽/非屏蔽双绞线100米； Line： 10Mbps对称传输电话线最长距离1200米； 100Base-FX:多摸光纤（最大2km） 单摸光纤（最大15km）
安规	符合EN 60950、UL 60950、CAN/CSA-C22.2 NO. 60950、GB 4943、IEC 60950、AS/NZS 60950
电磁兼容	EMI特性：符合EN55022 Class A、ETSI EN 300 386、CISPR 22 Class A、GB 9254 Class A、IEC 61000-3-2、IEC 61000-3-3 FCC Class A、VCCI Class A等标准要求； EMS特性：符合EN55024、ETSI EN 300 386、CISPR 24、GB/T 17626、GB/T 17618、IEC 61000-4等标准要求。
接口类型	Line：RJ-11 10/100Base-TX：RJ-45 控制台管理接口：RJ-45

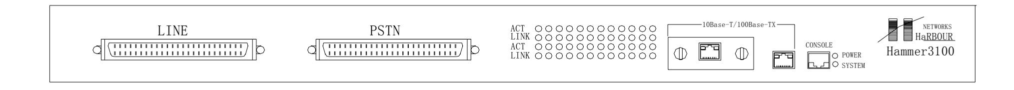
特性	描述
物理尺寸(长 X 宽 X 高)	442mm x350mmx 45mm
重量	5.0kg
工作环境	
温度	－15º C～50º C
湿度	5%～95%无凝结
电源	90—250 VAC或 –40—59.5 VDC
功耗	<80W

1.3 整机结构

1.3.1 前面板

Hammer3100 VDSL 系列交换机的前面板如图 1-1 所示：

图**1-1** Hammer3100 VDSL 系列交换机前面板




提示

如上图所示，设备前面板扩展模块的插槽中已经安装了一个 10/100Base-TX 接口模块，交换机的出厂配置不包括扩展模块，该部分用一个假面板代替。

主要包括以下几个部分：

- 1 个 Console 配置口
- 2 个 DB50 端口
- 1 个 100Base-TX 以太网端口
- 1 个可选百兆模块板
- 1 个电源状态指示灯（Power）；1 个系统状态指示灯（System）
- 24 个 LINK 状态指示灯
- 24 个 ACTIVE 状态指示灯
- 1 个上行口 LINK/ACT 状态指示灯
- 1 个上行口 Speed 指示灯

主要功能如下：

- 提供 1 个 RJ-45 型的 RS-232C 控制口（Console），以便通过其对 Hammer3100 VDSL 系列交换机进行带外管理。
- 2 组 DB50 接口，其中 1 组 DB50 接口可以直接接电话交换机，另一组 DB50 接口提供 24 个 10/100Mbps 10Base-S 接口（Line 口）。
- 1 个百兆接口模块，支持电口和光口。
- 前面板上提供有网口工作状态、Line 端口及系统工作状态三组易于理解的 LED 指示灯，便于诊断网络上所发生的各种问题和故障。各指示灯的详细定义如表 1-2 ：

表**1-2** Hammer3100 VDSL 系列交换机指示灯详细定义表

LED		状态		说明
系统状态	POWER	黄色	点亮	在交换机加电后，此指示灯应该长亮
			暗	没有加电或电源系统工作不正常
	SYSTEM	绿色	闪烁	当交换机在加电自检后，系统工作正常时指示灯会闪烁
			暗或亮	系统工作不正常
网口状态	LINK	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该端口所对应的指示灯长亮。
			暗	没有连线或该端口连接不正常
	ACTIVE	黄色	闪烁	该端口正在发送或接收数据
			暗	该端口没有数据传输
LINE端口状态	LINK	绿色	点亮	Line线路已经同步，可以进行数据传输
			暗	Line线路还没有同步，不能进行数据传输
	ACTIVE	黄色	闪烁	Line线路有数据传输
			暗	Line线路没有数据传输

1.3.2 后面板



注意

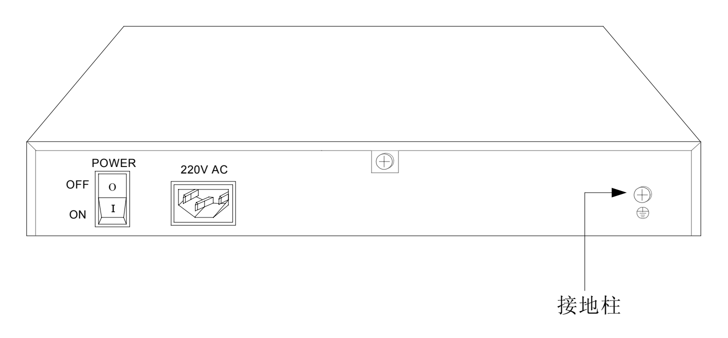
Hammer3100 VDSL 系列交换机的供电方式有两种：一种是直流（-48V）供电方式；另一种是交流（220V）供电方式，相应的后面板也有两种。

1. 交流供电交换机的后面板

为了安装维护方便，Hammer3100 VDSL 系列交换机尽可能的将有关接口及插槽都安置到了前面板上，只是在后面板的右下方留有一电源输入接口及开关，用于连接

相应的电源。另外为便于交换机接地，特别在后面右侧设置一个接地柱，标有符号"⏚"。如图 1-2 所示：

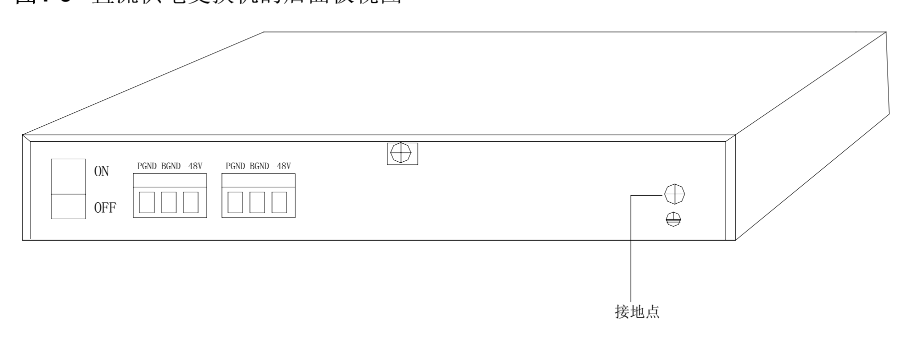
图1-2 交流供电交换机的后面板视图



2. 直流供电交换机的后面板

直流供电交换机支持外部电源的 1＋1 冗余备份，使用时用户可以选择其中任何一个直流电源接口，正常使用时建议用户连接两路直流电源，这样当其中一个电源出现故障不能正常工作时，另一个电源会立刻担负起整机的供电。

图1-3 直流供电交换机的后面板视图

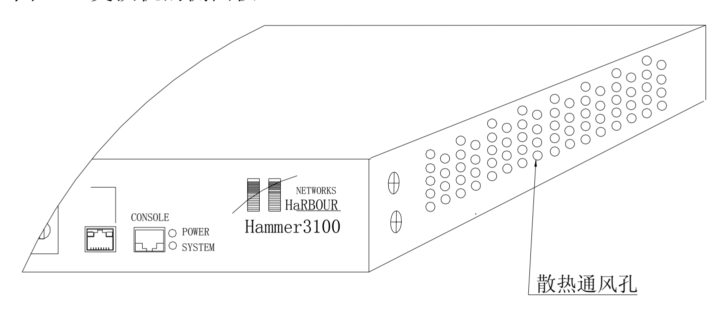


1.3.3 侧面板

在 Hammer3100 VDSL 系列交换机的右侧有几排散热通风孔，左侧安装有散热风扇。散热风扇用于进行降温散热，改善系统的温度特性，以保证交换机的正常工作。千万不能堵住通风孔，并一定要保证在交换机的两侧留有足够的空间，以便于空气

流通，保持通风散热。否则，有可能由于交换机内部的部件过热，造成系统不能正常工作。如图 1-4 所示：

图1-4 交换机的侧面板



1.4 可选扩展模块

Hammer3100 VDSL 系列交换机采用模块化结构，具有 1 个独立的扩展插槽，提供 3 种可选接口模块，以便用户根据不同的组网需求选择合适的模块灵活地配置和扩展网络。3 种可选接口模块为：

- HC-1TX：1 口百兆电口模块
- HC-1FMM：1 口百兆多模光口模块
- HC-1FSM: 1 口百兆单模光口模块

接口模块需要用户单独定购，如果用户有定购需求，可以与港湾网络有限公司的客户服务部门或者当地的代理商联系。

1.4.1 HC-1TX接口模块

Hammer3100 VDSL 系列交换机前面板的扩展插槽中可安装 1 个 HC-1TX 接口模块，提供 1 个 RJ-45 型 10/100Base-TX 接口，模块如图 1-5 所示。

该模块的外接端口采用标准的 RJ-45 型端口，每端口集成 2 个 LED 状态指示灯，分别显示该接口的 LINK/ACT（绿色）及 SPEED（黄色）工作状态，有关 LED 指示灯的状态说明参见表 1-3 。

图1-5 1 口 HC-1TX 接口模块视图

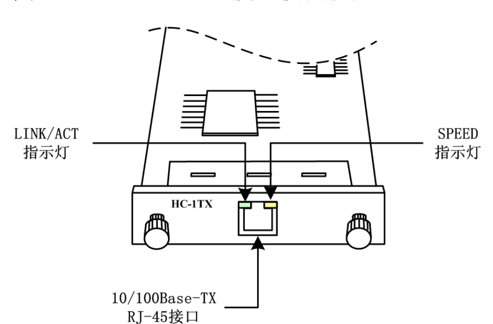


表1-3 10/100M 电接口状态指示灯说明

LED		状态		说明
10/100M 电口状态	LINK/ ACT	绿色	长亮	端口与所连接的设备建立了稳定的连接
			暗	没有连线或该端口连接不正常
			闪烁	该端口正在进行数据收发
	SPEE D	黄色	长亮	该端口正工作在100M状态
			暗	该端口正工作在10M状态

1.4.2 HC-1FSM/HC-1FMM接口模块

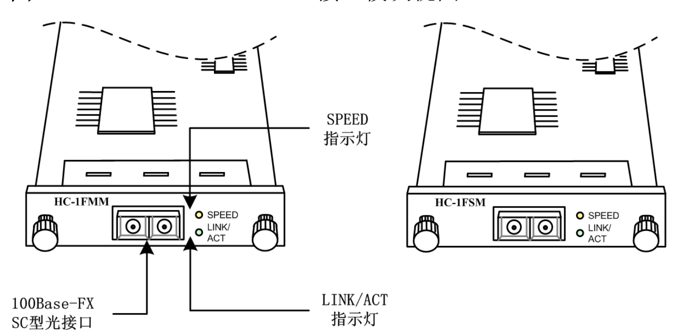
Hammer3100 VDSL 系列交换机前面板的扩展插槽中可安装 HC-1FSM 或 HC-1FMM 型号接口模块，提供一个单模或多模的 100Base-FX 光口。HC-1FSM/HC-1FMM 接口模块如图 1-6 所示。

外接端口采用标准的 SC 型端口，每端口集成 2 个 LED 状态指示灯，分别显示该接口的 LINK/ACT（绿色）及 SPEED（黄色）工作状态，有关 LED 指示灯的状态说明参见表 1-4 。

表1-4 100M 光接口状态指示灯说明

LED		状态		说明
10/100M 光口状态	LINK/ACT	绿色	长亮	端口与所连接的设备建立了稳定的连接
			暗	没有连线或该端口连接不正常
			闪烁	该端口正在进行数据收发
	SPEED	黄色	长亮	该端口正工作在100M状态
			暗	该端口正工作不正常

图1-6 HC-1FSM/HC-1FMM 接口模块视图



单模或多模光接口特性如表 1-5 所示：

表1-5 单模/多模光接口特性

光接口模块类型	光纤规格	最大传输距离
HC-1FMM	62.5/125μm 1300nm	2km
HC-1FSM	9/125μm 1310nm	15km

2 安装方法

2.1 准备安装

2.1.1 检查设备及其附件是否齐全

打开 Hammer3100 VDSL 系列交换机的包装箱，请对照装箱清单检查交换机的附件是否齐全：

- 1 台 Hammer3100 VDSL 交换机
- 1 套机架安装配件（2 个支架和数个螺钉）
- 1 根电源线
- 1 根 RS-232C 控制口配置电缆
- 1 套设备随机手册（以设备装箱清单或者购销合同为准）
- 用户登记/保修卡
- 2 条 DB50 用户电缆

如果发现包装箱内有任何物品的缺失或损坏，请立即与销售该产品的经销商或者与最近的港湾网络有限公司的销售人员联系。另请保存好所有的包装材料，以备需要重新将交换机打包时使用。

2.1.2 注意事项

在您准备安装交换机之前，为了保证安全和交换机的可靠运行，我们向您提出以下几点建议：

- 确保足够的通风

为了冷却内部电路，交换机内部带有风扇。空气通过交换机右侧面板的散热通风孔被吸入，然后从交换机左侧面板的风扇出口排出交换机。

为确保空气流通，在交换机的两侧和后面至少保留 100mm 的空间。不要让空气的入口和出口被阻塞，并且不要将重物放置在交换机上。

- 在拆装交换机或移动交换机之前须先切断电源开关。

- 当拿电路板或扩展模块时，请拿电路板或扩展模块的边缘，不要用手直接接触元器件和印刷电路，以防因人体的静电而导致元器件和印刷电路损坏。
- 当装有光纤接口模块的交换机运行时，请不要用眼睛直视这些光接口，以免接口发出的激光射线损伤眼睛。对不使用的光接口最好插上光纤接口护套。
- 请将交换机安装在洁净的地方，并保持适当的温湿度条件。

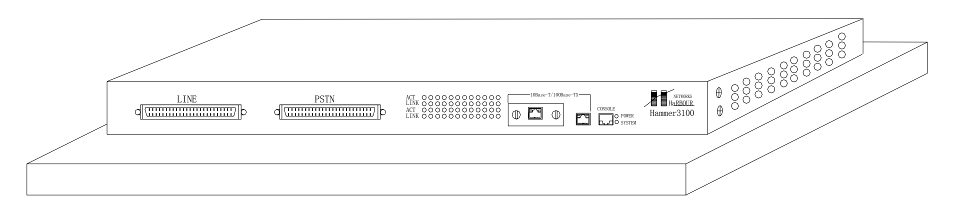
2.2 安装方法

2.2.1 安装在桌面上

有时用户没有设备机架，这时经常采用的方法是将交换机安装到平稳的桌面上，如图 2-1 所示。具体步骤描述如下：

步骤1	从包装箱内取出交换机。
步骤2	将交换机放于平稳的绝缘桌面上，并确保四周通风良好。

图2-1 将交换机放置在平稳的桌面上





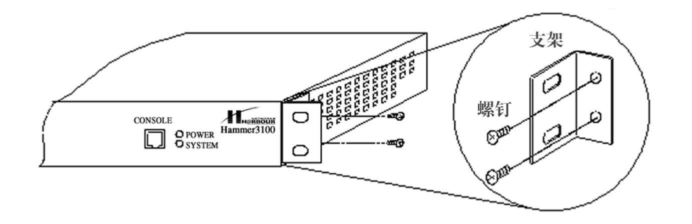
注意

不要在交换机上放置任何重物，以免将设备底盘压坏。

2.2.2 安装到机柜中

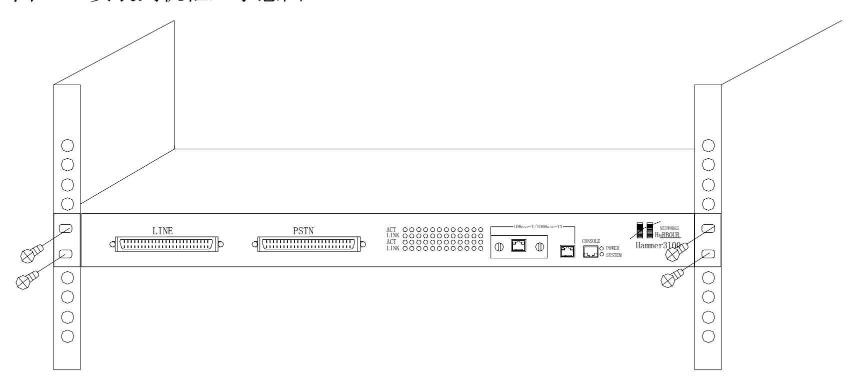
步骤1	使用安装附件中的四个螺钉将交换机的支架安装到交换机上，在安装时注意把手的正确方向，否则交换机将无法转入到标准机柜中，安装方法如图 2-2 所示：

图2-2 安装支架



步骤2	将交换机放于机架中，确保交换机四周有足够的空间用于空气流通。
步骤3	用螺钉将支架的另一边固定于机柜上，从而使交换机安装稳固。参考图 2-3 ：

图2-3 安装到机柜上示意图



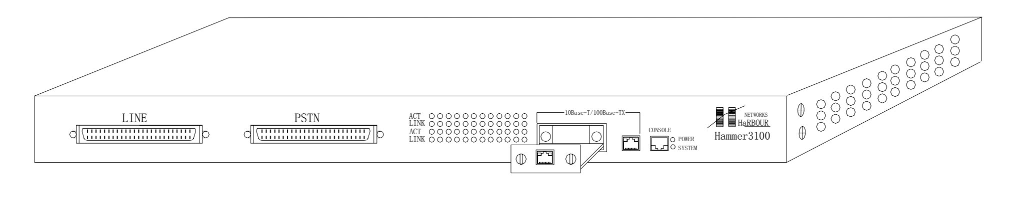
2.3 接口模块的安装

在 Hammer3100 VDSL 系列交换机中有一个扩展插槽，可以安装百兆光口或者电口接口模块，安装时遵循以下步骤：

步骤1	切断交换机的主电源。
步骤2	在接触印制电路板之前请先将交换机接地。
步骤3	拧下在交换机前面覆盖在插槽上的金属挡板上的螺钉，保留好这些螺钉和金属板。
步骤4	对准插槽位置将接口模块插到插槽中。
步骤5	将拇指放在接口模块前面板的螺钉下面，稍用力将接口模块压入插槽，用螺钉固定好。

安装接口模块的方法请参见图 2-4 。

图2-4 安装接口模块



接口模块拆除时的注意事项与安装过程相同，只是操作步骤相反。

3 连接交换机

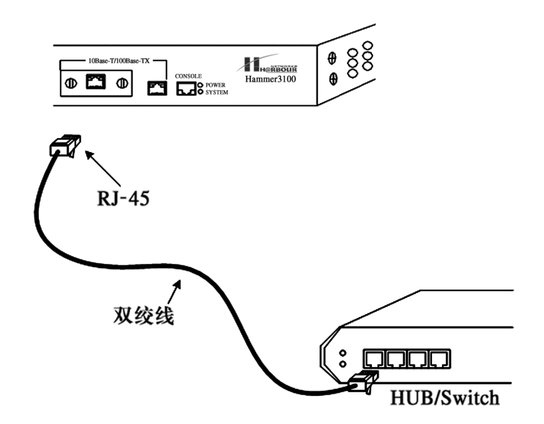
3.1 连接以太网电口


提示

百兆以太网口的布线请参考附录 D 以太网布线建议。

Hammer3100 VDSL 系列交换机的上行端口有一个固定的 10/100Base-TX 以太网电接口，另外还可以安装一个一口的光/电口上行模块，连接上行的电接口模块遵照以下方式。

图3-1 连接上行以太网电口



RJ-45 连接器

可使用一根直通的（straight-through）2 对 3 类、4 类或者 5 类的非屏蔽双绞线（UTP）或屏蔽双绞线（STP），将 Hammer3100 的两个上行以太网口与其它以太网兼容设备连接起来。

图3-2 RJ-45 连接器

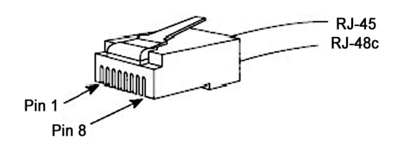


图 3-2 说明了 RJ-45 连接器的外观和引脚排列，表 3-1 说明了 RJ-45 连接器在 MDI 方式时各引脚的功能含义。

表3-1 RJ-45 MDI 接口引脚分配

引脚号	信号	功能
1	TxData+	发送数据
2	TxData-	发送数据
3	RxData+	接收数据
4	保留	
5	保留	
6	RxData-	接收数据
7	保留	
8	保留	

网线制作

5 类双绞线有 8 芯细线组成，利用细线外绝缘层上的颜色进行分组标识。通常利用单色和单色加上白色作为成对标识，也有利用色点成对进行标识的。本示例采用前者。

图 3-3 为直通网线排列连接方法。图中“SIDE1”与“SIDE2”分别表示网线两端，对应“1～8”编号的确定参见图 3-3 。

图3-3 直通网线制作示例图

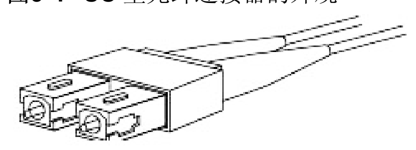
直通网线线序排列 **示例**

SIDEI 1	SIDEI 2	SIDEI 1	SIDEI 2
1	1	1 = 橙/白	1 = 橙/白
2	2	2 = 橙	2 = 橙
3	3	3 = 绿/白	3 = 绿/白
4	4	4 = 蓝	4 = 蓝
5	5	5 = 蓝/白	5 = 蓝/白
6	6	6 = 绿	6 = 绿
7	7	7 = 棕/白	7 = 棕/白
8	8	8 = 棕	8 = 棕

3.2 连接100Base-FX光口

在 Hammer3100 VDSL 系列交换机的扩展插槽中插放 100Base-FX 光接口模块后，可使用光纤实现远距离 LAN 连接。100Base-FX 光接口模块采用标准 SC 型光纤连接器。SC 型光纤连接器有的是收发两根光纤分开的，有的是收发两根光纤做在一起的，图 3-4 所显示的是将收发两根光纤分开的光纤连接器外观图。

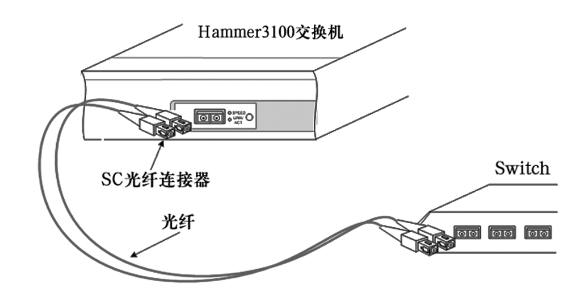
图3-4 SC 型光纤连接器的外观



100Base-FX 光接口模块分单模和多模两种，连接时要注意光纤的规格必须与光接口的特性相符，例如，当使用多模光接口时，应配合使用多模光纤，当使用单模光接口时，应配合使用单模光纤。100Base-FX 光接口含有收发两个接口，连接时要注意分清光纤接口的收发极性，具体方法是：将光纤一端的两个 SC 接头插入 Hammer3100 交换机的接收-发送端口，光纤另一端的两个接头应连接对端交换机光接口的发送-接收端口。也就是说，Hammer3100 VDSL 系列交换机 100Base-FX 的接收端口应连接对端交换机的发送端口，100Base-FX 的发送端口应连接对端交换机的接收端口。

Hammer3100 VDSL 系列交换机通过光纤实现远距离 LAN 的连接参考图 3-5 ：

图3-5 Hammer3100 VDSL 系列交换机通过光纤实现远距离连接示意图



在进行光纤连接时，应注意以下事项：

- 不要过度弯折光纤，以免光纤断裂。
- 连接前请确认光连接器类型与光纤类型配套。

- 保证模块接口的 TX 与 RX 端连接正确(要求本端接口的 TX 端与对端的 RX 端相连，本端接口的 RX 端与对端接口的 TX 端相连)。
- 当交换机运行时，请不要直视交换机上的光接口，以免这些光接口发出的不可见射线损伤眼睛。
- 对于不使用的光接口，请务必为其安装光纤护套。
- 保证光纤接口处的清洁度。

3.3 连接VDSL端口

Hammer3100 VDSL 系列交换机一般是利用现有的用户电话线路，把交换机串连到局端电话交换机和用户电话线路之间，它的前面板有两个 DB50 接口，左边的 LINE 接口通过用户电缆连接用户电话线，从而连接到远端用户 Modem 的 Line 口，右边的 PSTN 接口通过配线架连接到市话公网进行语音传输，从图 3-6 和图 3-7 能明显看出安装前和安装后的接线情况：

图3-6 安装前用户线路

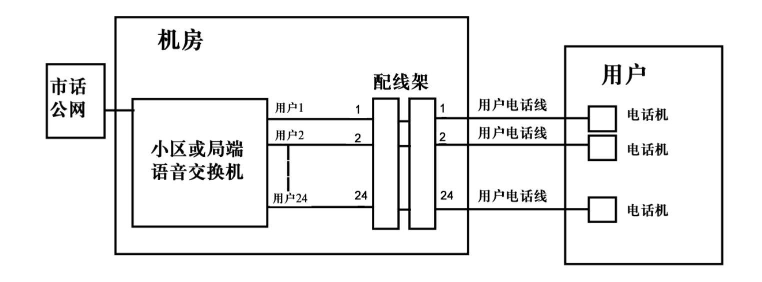
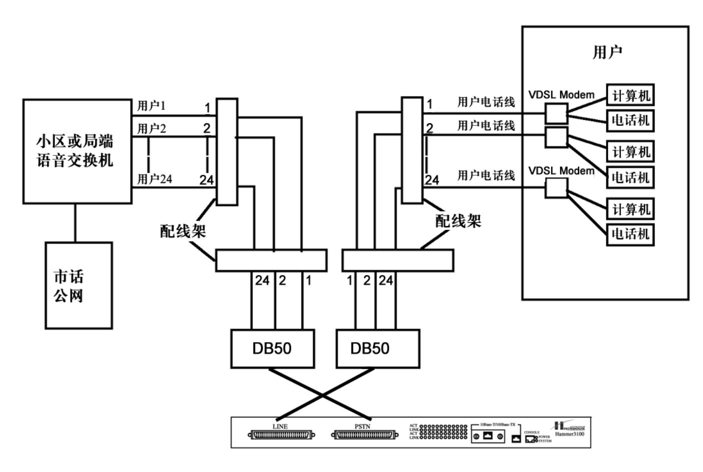
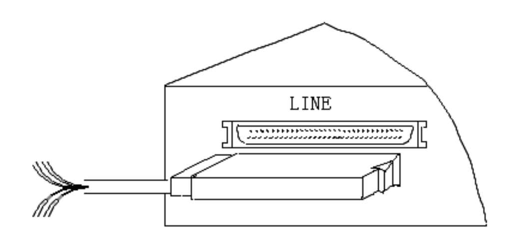


图3-7 安装后用户线路



用户电缆的连接方法如图 3-8 所示：用右手拇指和食指捏住电缆接头两侧的弹簧卡片，将电缆接头牢固地插入到相应的接口插槽，再释放弹簧卡片，拆卸的时候也要先捏住两端的弹簧卡片，再将用户电缆水平拔出。

图3-8 用户电缆连接示意图



3.3.2 连接LINE口

安装时应该先用绕线器把局端连接到用户电话机的电话线的一端从配线架上拧下来，按顺序打到另一个配线架上的一端端子上，然后用随机提供的用户电缆的一端连接到 Hammer3100 VDSL 系列交换机左边的 LINE 口。另一端按用户实际设计的顺序打到配线架的相应端子上。注意：这里的用户电缆连线是有顺序的，按照色谱进行区分，不同的色线分别对应 1-24 个不同的端口。具体的色谱与端口的对应关系，请参阅下表：

表3-2 用户电缆的线序与端口的对应关系

用户	色谱（线色/点色）		色点
1	粉/红	粉/黑	*
2	橙/红	橙/黑	*
3	绿/红	绿/黑	*
4	蓝/红	蓝/黑	*
5	灰/红	灰/黑	*
6	粉/红	粉/黑	**
7	橙/红	橙/黑	**
8	绿/红	绿/黑	**
9	蓝/红	蓝/黑	**
10	灰/红	灰/黑	**
11	粉/红	粉/黑	***
12	橙/红	橙/黑	***
13	绿/红	绿/黑	***
14	蓝/红	蓝/黑	***
15	灰/红	灰/黑	***
16	粉/红	粉/黑	****
17	橙/红	橙/黑	****
18	绿/红	绿/黑	****
19	蓝/红	蓝/黑	****
20	灰/红	灰/黑	****
21	粉/红	粉/黑	满点
22	橙/红	橙/黑	满点
23	绿/红	绿/黑	满点
24	蓝/红	蓝/黑	满点

由表 3-2 可以看出，用户电缆线是把 25 对（我们用其中的 24 对）双绞线在一端集成到一起，另一端按色谱可以分为 5 组，分别是 1 个色点、2 个色点、3 个色点、4 个色点和满点。色点的颜色有两种：红色和黑色（代表是一对双绞线）。对于每一组色点按颜色又可以分为 5 种色线，依次为：粉、橙、绿、蓝、灰。 比如对于 VDSL 端口 1：它是一个色点，色线的颜色是粉色，色点的颜色是红色和黑色。实际操作时我们可以先把用户电缆线的一端用标签标明端口号，然后再往配线架上打线。这样可以提高工作效率。

3.3.3 连接PSTN口

安装时应该先用绕线器把局端连接到局端语音交换机的电话线的一端从配线架上拧下来，按顺序打到另一个配线架上的一端端子上，然后用随机提供的用户电缆的一端连接到 Hammer3100 系列交换机右边的 PSTN 口。另一端按用户实际设计的顺

序打到配线架的相应端子上。注意：这里的用户电缆是有顺序的，按照色谱进行区分，不同的色线分别对应 1-24 个不同的端口。具体的色谱与端口的对应关系，请参阅上表 3-2 。

3.4 连接配置口

Hammer3100 系列交换机提供了 RJ-45 型的 RS-232C 配置接口。配置口电缆是一根 8 芯的电缆，一端带有 RJ-45 连接器，用于连接交换机的 Console 口，另一端带有 DB9 插头，用于连接终端控制台。连接后的终端控制台便可通过命令行来配置交换机，对交换机进行带外管理。配置口接口电缆如图 3-9 所示。

图3-9 配置口接口电缆示意图

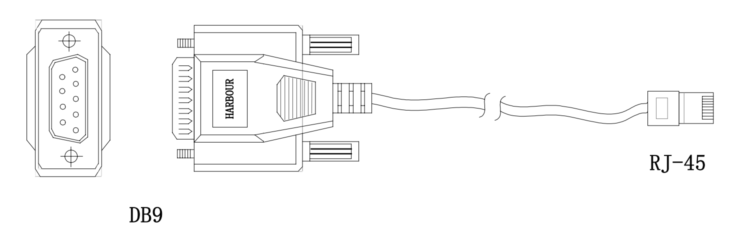


表3-3 配置口电缆的连接关系

RJ-45	DB-9	信号	描述
1	8	CTS	清除发送数据
2	6	DSR	数据准备就绪
3	2	RXD	接收数据
4	5	GND	接地
5	5	GND	接地
6	3	TXD	发送数据
7	4	DTR	数据传送速率
8	7	RTS	发送请求

配置端口的属性设置如下：

- 波特率 – 9600
- 数据位 – 8
- 停止位 – 1
- 奇偶校验位 – None
- 流量控制 – 无

连接到 Console 端口的终端必须要有相同的配置。

在使用 Console 口连接交换机时，推荐用户使用 VT100 终端仿真。设置方法是：在超级终端界面中，打开“文件”菜单，选择“属性”工具条，出现一个窗口，点击“设置”标签，在终端仿真下拉列表中选择 VT100 即可，参见图 3-10 ：

图3-10 选择 VT100 终端仿真



如果连接成功，在终端中看到操作系统启动的界面后，您就可以通过命令行接口对交换机进行配置了。

3.5 连接地线



对于交流设备，一般情况下，使用交流输入电源线就可以实现安全接地。但在电源线不具备接地条件或者接地保护不完备的情况下，为了更可靠地使用产品，建议利用机箱上的接地柱接地。对于交流产品，港湾公司将提供 OT 端子和接地螺钉，接地线由用户自己解决。

如果交换机被安装到工作台上，交换机的地线连接是必须的，它是交换机防雷、防干扰的重要保障，如果交换机被安装到 19 寸标准机架上，则不要求必须连接接地线，但是要求机架有良好的接地。

Hammer3100 交换机的后面板有一个接地柱，用符号 ⏚ 表明。接线步骤如下：

步骤1	取下交换机机箱接地柱上的固定螺母。
步骤2	将接地线的一端套在接地柱上。
步骤3	放上并拧紧固定螺母。
步骤4	将接地线的另一端接到接地端子上。

3.6 连接电源线

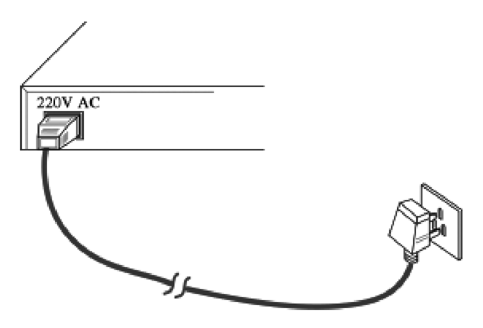
3.6.1 连接交流电源线

Hammer3100 系列交换机的电源有两种规格：一种是交流（220V）供电的；另一种是直流（-48V）供电的。在连接电源之前请仔细核实交换机的电源规格，确保接入正确的电源，以免损坏交换机。

Hammer3100 系列交换机的交流电源线连接步骤如下：

步骤1	将交换机后面板的电源开关置到OFF状态。
步骤2	将随机携带的电源线的一端插到机箱后面板的电源插座上。
步骤3	将电源线的另一端插到为交换机提供的电源插座上。

图3-11 连接交流电源线示意图



3.6.2 连接直流电源线

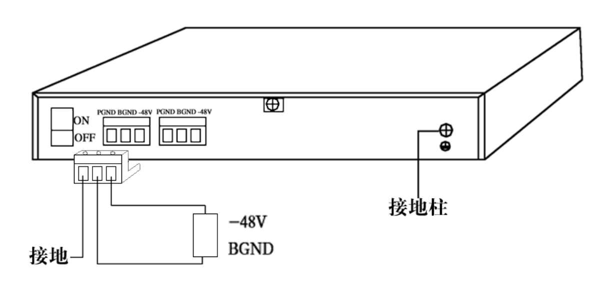
直流版交换机电源线的连接：

步骤1	制作电源接头

1. 用螺丝刀松开直流电源接头的三个紧固螺钉。
2. 将随机提供的蓝色电缆的一端剥去一定长度的绝缘皮，将其伸入到电源头上标有“-48V”的压线插孔。
3. 拧紧电源接头上“-48V”上面的紧固螺钉。
4. 重复以上步骤将黑色的 BGND 电源线连接到电源接头上的 BGND 压线插孔；将黄绿电源线连接到电源插头上标有 PGND 的电源线插孔。

步骤2	关闭稳压电源的开关，或者如果实际情况不允许关闭该稳压电源，则请在后续的安装过程中，注意在连接电源线时不要造成短路，确保安全。
步骤3	将做好电源头的电源线由现场的工程师按照需要截取适当的长度。
步骤4	将电源接头上蓝色的-48V电源线的另一端的绝缘皮剥去适当的长度，与稳压电源的-48V（低电位）相连。
步骤5	将电源接头上黑色的BGND电源线的另一端的绝缘皮剥去适当的长度，与稳压电源的GND（高电位）相连。
步骤6	将电源插头上的黄绿电源线的另一端与接地点相连。
步骤7	将直流版交换机的电源开关置于OFF的位置。
步骤8	将做好的电源插头插入交换机后面板上的电源插孔。
步骤9	如果在前面的操作中关闭了稳压电源的开关，请打开稳压电源的开关，必要时候可以用万用表确定一下电压是否正确，电源线有没有接反。

图3-12 连接直流电源线示意图





1、 电源极性不能接反，否则可能对设备造成永久性损坏。
2、 在您选购 Hammer3100 系列交换机时，一定要分清自己的实际环境，是需要交流供电（220V）的，还是需要直流供电（－48V）的。以免实际应用时造成不必要的麻烦。

4 交换机的启动和配置说明

4.1 交换机加电

1. 加电前的检查

在给 Hammer3100 系列交换机加电之前应对交换机的安装作必要的检查，以确保：

- 交换机已安放牢固。
- 如果插有扩展模块，此扩展模块已被正确安装。
- 所有通信电缆和光缆连接正确。
- 电源线和地线连接正确。
- 配置电缆连接正确，终端控制台已经打开并设置完毕。
- 供电电压与交换机的要求一致。

2. 交换机加电

在严格按照以上步骤完成交换机的安装和检查之后，就可以给交换机加电了。加电的顺序应该是首先打开供电电源的开关，然后打开交换机的电源开关。

3. 加电后交换机的状态

交换机加电以后，通风系统工作，可听到风扇旋转的声音，交换机机箱侧面板的散热通风孔有空气排出。

当交换机正常加电后，交换机前面板上的 LED 状态指示灯应出现如下反应：

- 首先“Power”指示灯将点亮，“System”指示灯开始闪烁，同时所有网口的 LED 指示灯将快速闪亮，表示系统正在进行复位。
- 然后交换机进行自检并开始加载系统软件，此时已经可靠连接的端口其“LINK”指示灯长亮，“ACTIVE” 变暗。大约在 40 秒钟之后，交换机进入正常工作状态，已经连接好端口，其“ACTIVE”开始闪烁，表示该端口进行数据收发。大约与此同时，Line 端口 LINK 灯点亮，若已经有用户进行数据收发，则 Line 端口 ACTIVE 灯闪烁。

- 通过配置电缆与交换机 Console 口连接的终端控制台，在系统上电后将在屏幕上显示公司名称、产品序列号以及软硬件版本等产品信息，并在自检完成后出现类似的操作提示：

```
Hammer Boot Loader version 1.0, Harbour Networks, Inc.

Compiled Wed 28-FEB-2001 11:00

Base ethernet MAC address: 00:05:3b:01:36:00

Copyright(c) 2000-2001 by Harbour Networks, Inc.

Product name: MicroHammer VDSL Switch
Serial number: U51001080003
Manufacture date: 2001-08-01
Hardware revision: version 1.00

System booting, please wait...

Open console ...... Done.
Entering HammerOS ......

Initializing environment ...... Done.
Loading startup config ...... Done.

############################################################
#                                                          #
#                  Welcome to HammerOS.                    #
#                                                          #
#       Press Return to connect and config this system.    #
#                                                          #
############################################################
```

4.2 交换机的基本配置

4.2.1 启动并登录

可采用三种方法通过命令行实现对交换机的配置管理：

1. 使用本地终端控制台

配置终端可以是一台 PC，利用一条配置电缆，将配置电缆一端的 DB9 接头与 PC 的一个串口连接，将配置电缆另一端的 RJ-45 接头与交换机的 Console 口连接。这部分的详细内容已在“第 3 章 连接交换机”一文中介绍过。

2. 利用 Telnet 方式通过网络实现对交换机的配置

在使用 Telnet 前需要首先设置交换机的 IP 地址和子网掩码。至于如何通过 Telnet 方式配置交换机，请见本章稍后关于“通过 Telnet 配置交换机”的内容介绍。

3. 通过 Web 浏览器进行交换机的管理

无论使用上述哪一种配置方法，在启动了交换机以后，首先显示的是交换机的产品信息，其中包括公司名称、版本信息、MAC 地址、初始化信息等。

然后按回车键，系统将提示用户输入登录用户名和密码，系统默认的管理员用户名为 admin，密码是 harbour，在输入完正确的登录用户名和密码后便可实现对交换机的配置操作了。

4.2.2 命令模式

Hammer3100 系列交换机有两种命令模式：只读模式和配置模式，这两种命令模式分别针对普通用户和管理员用户。有关两种命令模式的介绍参见表 4-1 。

表4-1 只读模式和配置模式说明

命令模式	功能	适用用户	命令提示符
只读模式	对交换机的大部分系统信息和配置信息具有查看权限	普通用户	Harbour>
配置模式	对交换机的所有信息具有查看权限和配置权限	管理员用户	Harbour(config)#

使用系统缺省用户名 admin 和密码 harbour 登录的用户为管理员用户，能够在只读和配置两种模式下对交换机进行配置操作。当管理员用户输入完正确的登录用户名和密码后，首先进入的是只读模式，如果要进入配置模式，需要使用 enable 命令，然后输入进入配置模式的密码。管理员用户除了具有对交换机的所有配置权限之外，还具有对用户的管理权限，包括创建/删除用户、修改用户权限、修改登录密码和进入配置模式的密码等。

4.2.3 常用命令的使用说明

为了便于用户对 Hammer3100 VDSL 系列交换机命令的使用有一个初步了解，我们在这里介绍一些常用命令的使用方法，有关这部分命令和其他命令的具体讲解请参见 Hammer3100 VDSL 系列交换机的软件配置指导手册。

表4-2 常用命令使用说明

命令	功能描述	举例
enable	进入配置模式，可以对交换机进行配置和写操作。	Harbour>enable Password：（输入进入配置模式密码） Harbour(config)#
exit	退出当前模式，返回到上一级模式。若当前模式为配置模式，在执行了exit命令后将返回到只读模式。若当前模式为只读模式，在执行了exit命令后将退出HammerOS系统，相当于logout命令。	1.在配置模式下使用exit命令 Harbour(config)#exit Harbour> 2.在只读模式下使用exit命令 Harbour> exit Exit Disconnected. Thanks for using Harbour Networks's product. Bye!
help	显示系统的帮助信息。	Harbour> help HammerOS provides help feature as described blow. 1. Anytime you need help, just press "?" and don't press Enter,you can see each possible command argument and its description. 2. You can also input "list" and then press Enter to execute this helpful command to view the list of commands you can use.
list	列出当前模式下的所有命令。	Harbour>list
logout	断开与交换机的连接，并退出系统，此命令与quit命令的作用相同。	Harbour>logout Quit. Disconnected. Thanks for using Harbour Networks's product. Bye!
quit	断开与交换机的连接并退出系统，此命令与logout命令的作用相同。	Harbour>quit Quit. Disconnected. Thanks for using Harbour Networks's product. Bye!
show history	显示在此之前曾使用过的历史命令，最多显示20条历史命令。	Harbour> show history help

命令	功能描述	举例
		show history list show version
show time	显示系统日期。	Harbour> show time Now time is: Thu Jan 01 08:06:58 CST 2003
show version	显示HammerOS系统版本信息。	Harbour>show version HammerOS Release Version1.31 on Hammer3100 Hardware Version: Version 1.02 Software Version: Release Version1.31(Compiled Jun 10 2002 14:52:39) Manufacture Date: 2001-12-23 Serial Number: U51001120119 Base Mac Address: 00053b20013c Copyright(c) 2001-2002 by Harbour Networks, Ltd.
who	显示连接在交换机上的所有用户	Harbour> who SessionID - UserName - LOCATION -MODE 3 admin console VIEW (That's me.) Total 1 sessions in current system.
who am i	仅仅显示用户自己的连接信息	Harbour> who am i I am Session [3] : user admin connected from console.

4.2.4 命令中的帮助信息

命令行接口中内置有语法帮助。如果您对某个命令的语法不太确定，请输入该命令中您所知道的前面部分，然后键入“?”或“空格+？”。如果输入“?”则显示关于该命令的功能描述；如果输入“空格+？”则是列出该命令后面可以输入的关键字。命令行会提示您已经输入的命令剩余部分的可能的命令清单。此时您可以根据提示的内容继续输入命令，直至提示命令出现以下信息为止：

```
<cr>  Just Press Enter to Execute command!
```

此信息表明命令输入完毕，按回车便可以执行所键入的命令。

用户输入“Tab”键后，HammerOS 提供对命令进行补齐的功能。当您输入了一部分命令后，接着输入“Tab”键，如果匹配的命令有多个，则列出可能的命令清单，如果匹配的命令只有一个，那么命令行会自动把用户输入的那部分命令补齐，并把光标移至最后。

附录 A：校园网或者企业网解决方案

此示意图简单描述了 Hammer3100 VDSL 系列交换机在校园网或企业网中的应用。在下图中，FlexHammer24 可以做为一个小区的节点；通过光纤上行连接到中心节点；Hammer3100 VDSL 系列交换机可以做为各大楼的节点，位于网络的末端。如图 A-1 所示：

图 A-1 校园网或者企业网示意图

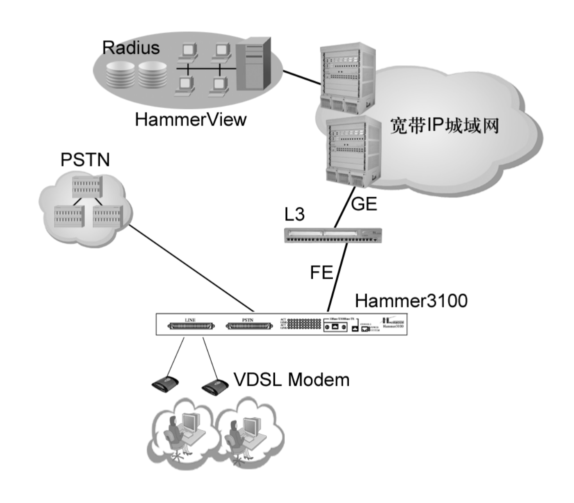
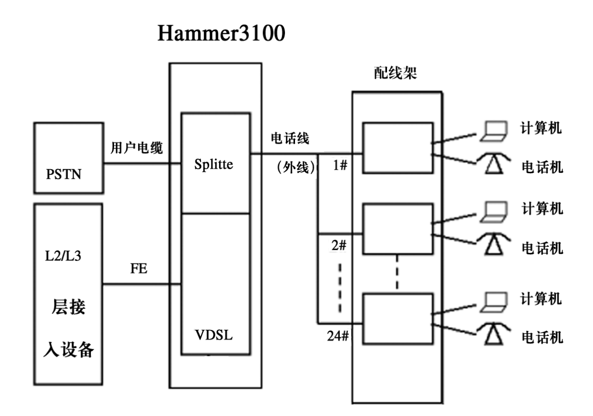


图 A-2 是图 A-1 的逻辑结构图。从此图可以清楚的看出该网络的设计结构。

图 **A-2** 系统结构图


Hammer3100
配线架
PSTN
用户电缆
Splitte
电话线
（外线）
1#
2#
24#
L2/L3
层接
入设备
FE
VDSL
计算机
电话机
计算机
电话机
计算机
电话机

附录 B：术语解释

主干	作为网段间传输通信量的主要路径的网络
带宽	网络信道的频带宽度，通常表示网络信道传输数据的能力
10Base-T	IEEE 802.3简略术语，表示在3类或更好的双绞线电缆上基于曼彻斯特信号编码的10Mbps以太网
100Base-TX	IEEE 802.3简略术语，表示基于4B/5B信号编码和使用两对5类双绞线电缆的100Mbps快速以太网
自动协商	自动协商模式是端口根据另一端设备的连接速率和双工模式，自动把它的速率调节到最高的公共水平，即线路两端能具有的最快速率和双工模式
全双工	一种允许设备同时接收和发送数据的通信方法。
半双工	一种通信方法，设备在某一时刻只能发送或接收数据
冲突	在半双工工作方式下以太网上的正常事件，表示两个或两个以上的站点对信道的同时访问
广播风暴	由于以太网上大量的广播帧造成网络阻塞，引起网络故障
RJ-45	双绞线链路中使用的一种8针模块连接器
MDI	介质有关接口，它是用来在收发器和介质段间建立物理和电器连接的连接器名称
SNMP	简单网络管理协议
STP	生成树协议
VLAN	虚拟局域网
10Base-S	一种在电话线上传输以太网数据的技术，可以支持上下行对称10Mbps的速率，传输距离可达1200米(0.5mm线径最远可支持1500米)

附录 C：常见故障诊断

故障现象	故障原因	解决方法
加电时所有指示灯均不亮	电源连接错误或供电不正常	检查电源线和插座。
LINK指示灯不亮	网线损坏或连接不牢。 网线类型错误或网线过长，超出允许范围。	更换网线。
LINK指示灯闪烁	网线接线不标准。 网线过长，超出允许范围。	更换或重做网线。
ACTIVE指示灯快速闪烁，网络不通	网线接线不标准。	更换或重做网线。
网络能通，但传输速度变慢，有丢包现象	交换机与网络终端以太网口工作模式不匹配。	设置以太网口工作模式使其匹配或将其设为自适应工作模式。
在某一口可通，将网线换到其他口时则不通。	将网线换到其他网口时，如果此端口所连接的设备没有发送数据，交换机将学不到新地址，因此此端口会暂时不通。	80秒（出厂缺省值，用户可另行配置）后交换机的地址会自动更新，此现象会自动消失。或者从此网口发送数据也会使交换机立即更新其地址表。
所有ACTIVE指示灯闪烁，网络速率变慢。	广播风暴。	1.检查网络连接是否形成环路，合理配置网络。 2.检查是否有站点发送大量的广播包。
正常工作一段时间后停止工作	电源不正常。 过热。	1.检查电源是否有接触不良、电压过低或过高。 2.检查周围环境，通风孔是否畅通，交换机风扇是否工作正常。
不能通过Telnet访问系统	网络连接不正确 IP地址未配置; Console口禁止了此功能	检查网络连接 通过串口访问系统，正确配置IP地址；去掉Console口禁止功能
Line端口LINK灯不亮或闪烁	用户线没有连接Modem或用户线距离过长	检查用户线连接是否正常，Modem是否加电
Line端口LINK灯亮但线路不通	用户Modem是否与PC连接正常	端口复位，Modem断电重新加电

附录 D：以太网布线建议

为了减少因电磁波或雷电等干扰而导致设备损坏或性能下降的情况发生，这里对实际工程中的百兆以太网口的布线提出如下建议。

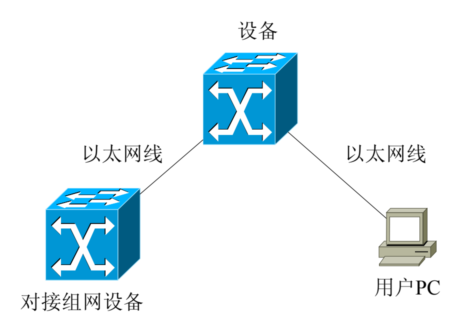
D.1 布线线缆要求

百兆以太网端口连接线缆必须为 5 类线或超 5 类线缆，在双绞线表面一般会标有类似于“……24AWG……CAT5”的字样，其中“CAT5”代表 5 类双绞线，“CAT5E”代表超 5 类线缆。

D.2 布线长度要求

百兆以太网的布线长度不能超过 100m，即设备与对接组网设备之间、设备与用户 PC 之间的以太网线长度不能超过 100m，如下图所示。如果实际布线长度超过 100m 将影响数据的有效传输。

图 D-1 布线长度要求



D.3 室内走线的间距要求

为了不影响数据的有效传输、减少耦合高频电磁干扰或雷电干扰，建议在室内走线时，以太网线缆与附近可能产生高频电磁干扰的电动机、电力变压器等电气设备之间应保持必要的间距，在室内墙上敷设的以太网线缆与其他管线之间也应保持必要的间距。室内走线的间距要求见表 D-1 和表 D-2。

表 **D-1** 以太网线缆与其他电气设备电力电缆的间距要求

电缆类别	敷设方式	最小平行净距 L(mm)
380V电力电缆 <2kV.A	双方平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	10
380V电力电缆 2~5kV.A	双方平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	80
380V电力电缆 >5kV.A	双方平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽钢管中	150



提示

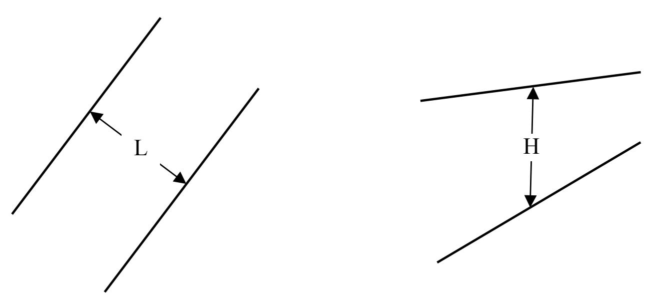
如果 380V 电力电缆（<2kV.A）与以太网线缆平行敷设的长度小于等于 10m 且双方都在接地的线槽中，最小平行净距可以为 10mm。

表 D-2 在墙上敷设的以太网线缆与其他管线的间距要求

其他管线	最小平行净距 L(mm)	最小交叉净距 H(mm)
	以太网线	以太网线
避雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
给水管	150	20
压缩空气管	150	20
热力管（不包封）	500	500
热力管（包封）	300	300
煤气管	300	20

其中，以太网线缆与其它管线之间的平行净距与交叉净距如下图所示：

图 D-2 平行净距与交叉净距





如果在局部地段，以太网线缆与电力线等平行敷设，或接近电动机、电力变压器等干扰源，且其间距不能满足最小净距要求时，可采用钢管或金属线槽等局部措施对以太网线缆加以屏蔽处理。

D.4 几种禁止的架空走线方式

由于室外架空走线容易耦合雷电，造成设备损坏，一般禁止在室外架空布放以太网线，特别禁止以下几种不加任何防护措施而直接架空走线的方式：

图 D-3 两栋楼之间不加任何防护措施、直接架空走线（1）

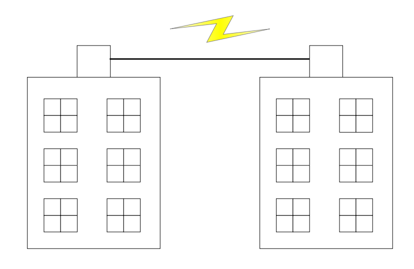


图 D-4 两栋楼之间不加任何防护措施、直接架空走线（2）

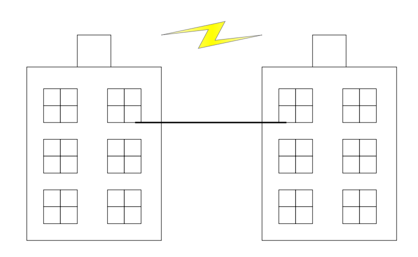


图 D-5 两栋楼之间不加任何防护措施、直接架空走线（3）

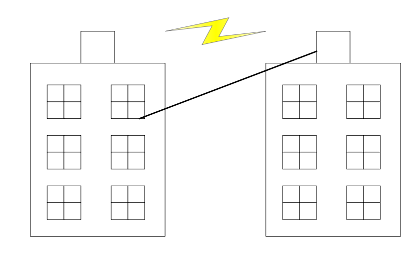
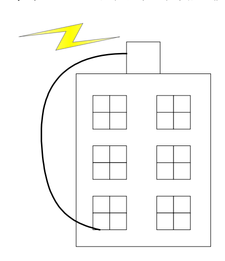


图 D-6 不加任何防护措施、从楼顶户外直接架空走线到底层用户



D.5 其它室外走线要求



如果需要对位于不同建筑物内的设备进行连接，建议采用光缆作为建筑物间网络连接介质，不需要安装避雷器，可以架空走线。

当无法为室外布线提供光缆介质而不得不采用双绞线时，请注意以下走线要求：

- 在室外需要对以太网线缆做屏蔽处理，主要方法是在 PVC 管外并行一条钢丝，并将钢丝与建筑物的防雷地接在一起，这样就可将感应雷经过 PVC 管钢丝导入大地。
- 以太网线缆进入建筑物后，必须敷设在弱电金属桥架或金属管道内。金属桥架或金属管道应该与综合接地系统良好连接，充当线缆的屏蔽层，同时不能与强电导线共用强电金属桥架或强电金属管道。

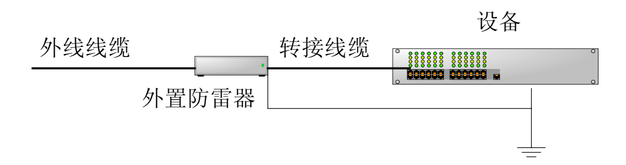


当无法为室外布线提供光缆介质而不得不采用双绞线时，强烈建议在设备处采用外置防雷器，以减少雷击时导致设备损坏的可能。防雷器的安装参见下一节。外置防雷器由用户自己提供。

D.6 外置防雷器的安装

外置防雷器需要串连在信号通道与被保护的设备之间，连线方法如下图所示。

图 D-7 外置防雷器的连线方法



外置防雷器的具体安装步骤及注意事项请参考其说明书。其基本安装步骤如下：

步骤1	连接地线。将外置防雷器的地线牢固地拧紧在设备的接地端子上，同时注意转接电缆的长度是否足够。
步骤2	用万用表测量防雷器地线是否与设备接地端子及机壳接触良好。
步骤3	按照防雷器说明书上的描述，用转接电缆连接防雷器与设备网口，同时，连接防雷器与外线线缆。然后观察网口指示灯显示是否正常。


注意

请仔细查看外置防雷器上的接口标识，其两端的外线线缆和接到设备上的转接电缆不能接反。

步骤4	固定好外置防雷器，并将电缆绑扎整齐。